

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 02243331  
PUBLICATION DATE : 27-09-90

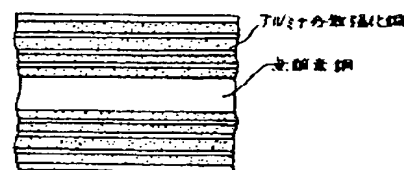
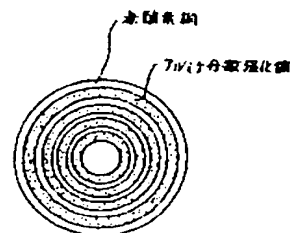
APPLICATION DATE : 17-03-89  
APPLICATION NUMBER : 01063480

APPLICANT : SUMITOMO LIGHT METAL IND LTD;

INVENTOR : KUMAGAI MASAKI;

INT.CL. : B32B 15/01 C22C 9/00 // H01L 23/50

TITLE : ALUMINA DISPERSION REINFORCED  
COPPER-OXYGEN-FREE COPPER  
MULTI-LAYER SHEET MATERIAL OF  
SUPERIOR BRAZING PROPERTIES



ABSTRACT : PURPOSE: To satisfy heat resistance, conductivity, heat dissipation and brazing properties at a time by containing fine  $Al_2O_3$  formed by inter-oxidation in the specified range and forming a remaining part with a layer constituted of alumina dispersion reinforced copper mainly composed of Cu and an oxygen-free copper layer having specified section area rate.

CONSTITUTION: When oxygen-free copper is provided inside alumina dispersion reinforced copper, the alumina dispersion reinforced copper is exposed on the surface as the same is cut by a shearing machine or the like for use. It is necessary for the alumina dispersion reinforced copper exposed on the surface to laminate oxygen-free copper in the form of layers. For the oxygen-free copper layer, 32-90% should be oxygen-free copper by the section area rate of a platen, and preferably the same should be three layers or more from the viewpoint of brazing properties and the like. 0.05-1.0% of the alumina content inside the alumina dispersion reinforced copper is necessary to provide heat-resistant strength. When the same is less than 0.05%, heat-resistant strength is lowered even in case oxygen-free copper is 32% and the strength of brazed section is lowered. When beyond 1.0%, conductivity is lowered, and 90% or more of %IACS is difficult to be provided even if 90% of oxygen-free copper by area rate is contained.

COPYRIGHT: (C)1990,JPO&Japio

BEST AVAILABLE COPY

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平2-243331

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>  
B 32 B 15/01  
C 22 C 9/00  
// H 01 L 23/50

識別記号 庁内整理番号  
H 7310-4F  
8015-4K  
P 7735-5F

⑭ 公開 平成2年(1990)9月27日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 ろう付け性に優れたアルミナ分散強化銅-無酸素銅複層薄板材料

⑯ 特 願 平1-63480

⑰ 出 願 平1(1989)3月17日

⑱ 発 明 者 熊 谷 正 樹 愛知県名古屋市中区千代田3丁目1番12号 住友軽金属工業株式会社技術研究所内

⑲ 出 願 人 住友軽金属工業株式会社 東京都港区新橋5丁目11番3号

⑳ 代 理 人 弁理士 星 野 昇

BEST AVAILABLE COPY

明 細 書

〔従来の技術〕

1. 発明の名称

ろう付け性に優れたアルミナ分散強化銅-  
無酸素銅複層薄板材料

2. 特許請求の範囲

- (1) 内部酸化により生成した微細な $Al_2O_3$ を  
0.05~1.0%含有し残部主としてCuから  
なるアルミナ分散強化銅と、無酸素銅との層  
から構成される薄板であつて、該板の表面は  
無酸素銅の層であり、薄板の断面の面積率が  
32~90%が無酸素銅であることを特徴と  
する、ろう付け性に優れたアルミナ分散強化  
銅-無酸素銅複層薄板材料。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、ICリードフレームあるいは電気  
接点・端子等に要求される耐熱性、導電性、熱  
放散性およびろう付け性に優れたアルミナ分散  
強化銅-無酸素銅複層薄板材料に関するもので  
ある。

半導体機器におけるICリードフレームある  
いは電気接点・端子等は、耐熱性、導電性、熱  
放散性およびろう付け性が要求されるので、従  
来からFe-42%Ni、Fe-29%Ni-  
17%CoなどのNi系Fe基合金、あるいは  
鉄入り銅、りん青銅等のCu基合金が用いられ  
ている。Cu基合金はFe基合金に比べて熱伝  
導性、電気伝導性が優れ、安価であるが、機械  
的強度、はんだ付け性、またはろう付け性に欠  
けるため、これを改善したものがいろいろと提  
案されている。例えば、Cu-Ni-Ti合金に  
MnあるいはMgを含有させ、高強度、高電気  
伝導性および良好なるはんだ耐食性とを兼備さ  
せた合金(特公昭63-30375号公報参照)、  
または、Cu-Ni-Ti-Zn合金にAl、Mnあ  
るいはMgを含有させ、高強度、高電気伝導性、  
良好なるはんだ耐食性(はんだ付した場合、母  
材が溶融あるいは腐食等で損傷すること)およ  
びレジンの密着性とを兼備させた合金(特公

昭63-30979号公報参照)の提案がある。  
〔発明が解決しようとする課題〕

しかるに、I O等電子部品の高集積化が進むにつれ、部品接合部の信頼性向上のため従来の低温ではんだ付けに代り、高温でのろう付けが行われるようになってきた。ところが、従来の高電気伝導性に優れた銅合金は、ろう付け温度以下で軟化してしまい、その後の強度不足から種々の問題が生じている。また、ろう付けの行われる高信頼性I Oの集積度は今後ますます高くなり、ユニットの多リード化につれリードの薄小化が進むことが予想され、ろう付け後も十分な強度を維持できる耐熱性を有する材料が要求されている。更にろう付けの際に材料が必要以上に加熱されることのないよう熱放散性に優れた材料が要求されている。ろう付け後も軟化せず、導電率・熱放散性を有する材料として、アルミナ分散強化銅があるが、耐熱性には問題がないものの、アルミナ含有量が増加すると導電性が低下すること、および銀系ろう材

が拡散し、ろう接強度が低下するという問題があるため、リードフレーム等には実用化されていなかった。

本発明者は、先に、このアルミナ分散強化銅のろう付け性を改善した複合リード線を提案した(特開昭63-245810号公報、特開昭63-245811号公報参照)。

本発明は、前記先行発明の技術思想を応用することにより、耐熱性、導電性、熱放散性およびろう付け性を同時に満足するI Oリードフレーム等に適した材料の提供を目的としている。  
〔課題を解決するための手段〕

上記目的を達成するため、本発明者は、強度および耐熱性に優れたアルミナ分散強化銅と、ろう付け性、導電性および熱放散性に優れた無酸素銅とを、第1図に示すように層状に積層複合することにより、リードフレームとして要求される耐熱性、導電性、熱放散性およびろう付け性を同時に満足することができるとの知見により、本発明を完成した。

すなわち、本発明は、内部酸化により生成した微細な $Al_2O_3$ を0.05~1.0%含有し残部主としてCuからなるアルミナ分散強化銅と、無酸素銅との層から構成される薄板であつて、該板の表面は無酸素銅の層であり、薄板の断面の面積率で32~90%が無酸素銅であることを特徴とする、ろう付け性に優れたアルミナ分散強化銅-無酸素銅複層薄板材料を要旨とするものである。

なお、前述の内部酸化とは、母材より酸化しやすい溶質金属を含む場合、母材内に酸素が拡散して溶質元素と反応し、酸化物を生成する現象である。

〔作用〕

本発明においてアルミナ分散強化銅と無酸素銅とを層状に配列したこと、アルミナ分散強化銅内のアルミナ含有量および無酸素銅の面積率の割合を限定した理由を以下に説明する。

層状に配列したこと

アルミナ分散強化銅は、銀系ろう材を内部に

拡散させ、ろう付け性を低下させるので、表面部の外表皮として無酸素銅を配し、ろう付け性の低下を防止する必要がある。なお、ろう付け性を確保するためには、外表皮の厚さは0.01mm以上あることが好ましい。また、アルミナ分散強化銅の内部に無酸素銅を配設することは、これらの薄板材料は周囲を剪断機等で切断して使用するため、アルミナ分散強化銅が表面に曝されることとなる。表面に曝されたアルミナ分散強化銅は、前述のようにろう付け性を低下させるので、第1図断面のように無酸素銅を層状に積層する必要がある。無酸素銅の層は少なくとも一層は必要であるが、好ましくは3層以上の方がろう付け性その他において優れている。

アルミナ分散強化銅の内部のアルミナ含有量  
アルミナ分散強化銅内部のアルミナ含有量は、耐熱強度を得るために0.05~1.0%必要である。これが0.05%未満では、無酸素銅を32%とした場合でも耐熱強度が低下し、ろう付け部分の強度が低下する。また、1.0%を超える

と導電率が低下し、無酸素銅を面積率で90%含有させたとしても、 $\phi$  IACB が90%以上を得るのが困難である。

#### 無酸素銅の含有量

無酸素銅は、導電性、熱放散性およびろう付け性に優れた材料であるが、ろう付け温度に曝されると高温強度が低下する。したがって面積率90%を超えたらろう付けによつて軟化し、リードフレームに要求される高温強度が得られなくなる。また、面積率32%未満ではアルミナを0.05%含有するアルミナ分散強化銅であつてもリードフレームに要求される $\phi$  IACB 90%以上が得られなくなる。

#### 〔実施例〕

Cu-Ag合金アトマイズ粉末と、これを300℃にて表面酸化した粉末とを第1表に示す割合で混合し、800℃で3時間内部酸化処理し、700℃で30分間水素雰囲気中で還元し、第2図に示すような断面の無酸素銅製の缶に封入して押出ビレットを形成した。このビレットを

800℃で1時間保持後、一辺50mmの角材に押出し、冷間圧延により第1図に示すような0.25mm厚の板材とした。得られた板材を両端切断し、薄板材とした。いずれも表面に無酸素銅の外皮を有し、アルミナ分散強化銅と無酸素銅とが層状に存在するものである。

性能の評価は、ろう付け後の性能を評価することとし、すべて700℃で焼鈍後各種試験を行なつた。ステイフネスは、米国材料試験協会規格(ABTM F113)に準じ、第3図に概略を示すごとく、薄板材を瞬間的に曲げ、その角度を測定した。曲げ角度の小さいものほどステイフネスが大きいこととなる。本発明では、50°以下を合格とした。導電率はダブルブリッジ法により測定した。ろう付け性は、リードフレームと基板(M<sub>0</sub>)をCu-Ag-Pろう材でろう付けし、ろう付け部分を90°まで3回繰返し曲げ、剥離しなかつたものを○、剥離したものを×とした。得られた結果を第1表に示す。

第 1 表

		ビレットの製作諸元								複合された薄板の分析				性 能		
区 分	No.	アルミナ分散強化銅		無 酸 素 銅				加 工		複合された薄板の分析				性 能		
		Al含有銅粉	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 含有銅粉	缶の肉厚	缶の芯材 直径	仕切板 厚さ×枚 数	仕切板 間隔	押 出	冷間圧延 仕上げ 厚さ	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 含有量	外皮肉厚	分散強化 銅含有量 (面積率)	ステイフ ネス	導電率 %	ろう付け性	
		%	%	mm	mm		mm		mm	%	mm	(%)	(°)	IACS		
本 発 明 例	1	Cu-0.15%Al粉 90	Cu-0.15%Al 相当分 10	22	60	6×3	14	800℃で 50mm角	0.25	0.28 (0.154)	0.02	48	42	97	○	
	2	Cu-0.35%Al粉 0	Cu-0.35%Al 相当分 100	22	60	6×5	9	同上	同上	0.58 (0.244)	0.02	42	20	92	○	
比 較 例	3	Cu-0.15%Al粉 90	Cu-0.15%Al 相当分 10	22	なし	なし	なし	同上	同上	0.28 (0.190)	0.02	68	11	91	×	
	4	同 上	同 上	6	60	6×6	6	同上	同上	0.28 (0.157)	0.005	56	17	95	×	
	5	Cu-0.02%Al粉 97	Cu-0.02%Al 相当分 3	22	60	6×3	14	同上	同上	0.04 (0.019)	0.02	48	60以上	100	○	
	6	Cu-0.60%Al粉 0	Cu-0.60%Al 相当分 100	6	60	6×6	6	同上	同上	1.12 (0.627)	0.005	56	加工割れ発生のため評価せず			
	7			無酸素銅のみ									60以上	100	○	
	8	0	相当分 100	6	なし	なし	なし	同上	同上	0.58 (0.528)	0.005	91	5	83	×	

\* 繰数字は分散強化銅のAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>含有量  
( )内材料全体のAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>含有量

表中№1は、アトマイズにより粉末としたAlを0.15%含有するCu合金粉末を用意し、これの全重量の10%を300℃で表面酸化して残部のCu合金粉末と混合し、800℃で3時間内部酸化処理した後、700℃で30分間水素雰囲気中で還元したものを粉砕した。その後直径25.4mm、肉厚2.2mmの無酸素銅の底付き缶に、直径60mmの芯材および6mm厚の仕切り板を同じ無酸素銅で製作し、仕切り板と仕切り板との間隔を14mmとして、その空間に前記粉砕したアルミナ分散強化銅粉末を充填し、押出しピレットとした。これを800℃に加熱後一辺50mmの角材に押出し、その後冷間圧延で厚さ0.25mmの薄板材とした。

また、№2はアトマイズCu合金粉末の全量を300℃で表面酸化した他は、№1と同じ工程により薄板材とした。

そして、第1表№3以下に示す比較材を、№1と同様にして製作した。

第1表に示した各例の結果は、次のとおりで

フネスが劣り、№8は、アルミナ分散強化銅中のアルミナ量を高くし、かつ、アルミナ分散強化銅の割合を91%と高めたもので、導電率とろう付け性が劣り、実用的でなかつた。

〔発明の効果〕

以上のように構成された本発明のアルミナ分散強化銅-無酸素銅複層薄板材料は、I/Oリードフレーム、電気接点または端子等の材料として要求される耐熱性、導電性、熱放散性およびろう付け性のいずれにも優れているという効果が奏される。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の構造を示す断面図、第2図は本発明の薄板材料製造のための押出用ピレットの横断面図、第3図はステイフネスを測定する試験機の概要図である。

ある。

№1および№2は、本発明の実施例であり、ステイフネス、導電率およびろう付け性のいずれも良好である。

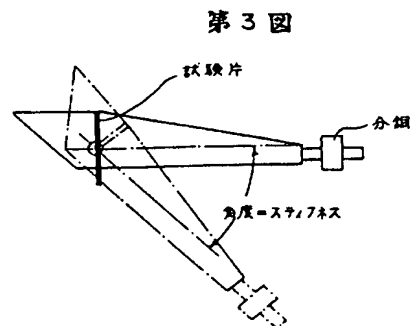
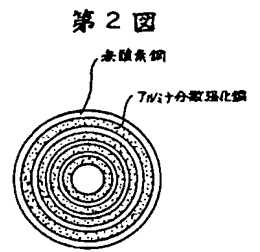
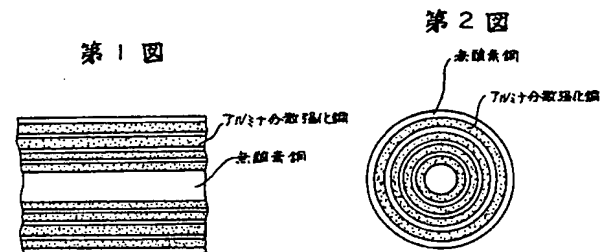
№3は、芯材と仕切り板を挿入せずに、№1と同じ方法で製作されたものであり、薄板の表面のみに無酸素銅が存在するものである。これはろう付け時ろう材が拡散して、ろう付け性に劣るものであつた。

№4は、表面層の無酸素銅の厚さが0.005mmと薄いため、やはりろう付け性に劣るものであつた。

№5は、アルミナ分散強化銅中のアルミナ量が少なく、ステイフネスが60°以上(試験機の指示が60°で最大となつている。)となり、従来用いられていた純銅と同等である。

№6は、アルミナ分散強化銅中のアルミナ量を1.02%と高くしたもので、冷間圧延の段階で割れが発生したため試験を中断した。

№7は、無酸素銅のみのものであつて、ステ



代理人 星 野 昇

BEST AVAILABLE COPY